

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-243542

(P2000-243542A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 B 3/20

識別記号

3 9 8

F I

H 0 5 B 3/20

テームト^{*} (参考)

3 9 8

3 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-46004

(22) 出願日 平成11年2月24日 (1999.2.24)

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72) 発明者 二口谷 淳

神奈川県伊勢原市沼目2丁目1番49号 日

本発条株式会社内

(72) 発明者 真崎 貴

神奈川県伊勢原市沼目2丁目1番49号 日

本発条株式会社内

(74) 代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

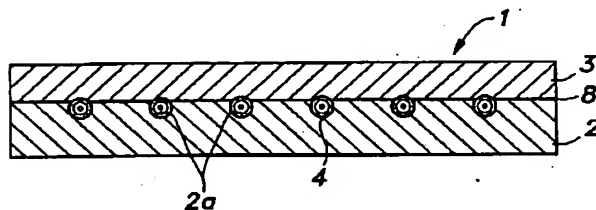
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒータユニット及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 加熱時に早期に昇温し、かつ全面に亘り熱を均一化でき、加えて金属ベース及びヒータの材料の選択自由度が高く、その材料によっては高温域での使用も可能であり、更に熱伝導性が良く、耐久性の高いヒータユニット及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 金属からなる下側ベースと上側ベースとの間に画定した通路に線状のヒータを内蔵するヒータユニットの下側ベースと上側ベースとヒータとを、各ベースの一方又は両方を塑性変形させた状態でその全面に亘りろう付け、はんだ付け及び拡散接合のいずれかにより接合し、一体化することにより、両ベース間の熱伝導性が良くなり、局所的な昇温による局部歪及び残留応力が生じず、変形、ヒータの損傷も防止できる。また、金属ベースの材料の選択自由度が高くなり、例えばステンレス鋼、チタン系材料を用いれば高温域での使用も可能となる。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属からなる下側ベースと同じく金属からなる上側ベースとの間に画定した通路に線状のヒータを内蔵するヒータユニットであって、前記下側ベースと前記上側ベースとの間及び前記ヒータと前記各ベースとの間が、その対向面全面に亘りろう付け、はんだ付け及び拡散接合のいずれかにより接合されていることを特徴とするヒータユニット。

【請求項2】 前記ヒータが、金属製パイプ内に発熱体を受容すると共に内部に絶縁体が充填されたものからなることを特徴とする請求項1に記載のヒータユニット。

【請求項3】 前記各ベースのいずれかまたは両方に画定された通路が前記ヒータよりも小さくされており、前記各ベース間及び前記ヒータと前記各ベースとの間、加圧により互いに接する部分の一方または両方が塑性変形した状態で接合されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のヒータユニット。

【請求項4】 前記金属製パイプが、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、ステンレス鋼、インコネル、チタン及びチタン合金から選択される材料からなることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のヒータユニット。

【請求項5】 前記上側ベース及び下側ベースが、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、ステンレス鋼、ニッケル基合金、チタン及びチタン合金のいずれかから選択される同種または異種材料の組み合わせからなることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のヒータユニット。

【請求項6】 金属からなる下側ベースと同じく金属からなる上側ベースとの間に画定した通路に線状のヒータを内蔵するヒータユニットの製造方法であって、前記各ベース間及び前記ヒータと前記各ベースとの間を、真空中または所定のガス雰囲気下で加圧することにより互いに接する部分の一方または両方を塑性変形させた状態でその対向面全面に亘りろう付け、はんだ付け及び拡散接合のいずれかにより接合することを特徴とするヒータユニットの製造方法。

【請求項7】 前記ヒータを受容するために前記各ベースのいずれかまたは両方に予め画定する通路を該ヒータよりも小さくすることで、前記各ベース間及び前記ヒータと前記各ベースとの間を、前記加圧時に互いに接する部分の一方または両方を塑性変形させることを特徴とする請求項6に記載のヒータユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体処理装置等に使用するべく、金属からなるベースにヒータを内蔵するヒータユニット及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えば半導体処理装置などのサセプタ、静電チャック等、様々な分野で金属ベースにヒータを内蔵したヒータユニットが使用されている。このようなヒータユニットのヒータとしては、一般にステンレス鋼製のシースヒータが用いられる。このステンレスシースヒータをアルミニウムに鋳込み（鋳込み型）、ステンレスシースヒータをアルミニウムまたはステンレス鋼板で挟み込んでボルトにて締結したり（ボルト締結型）、挟み込んだ板の外周部を溶接して（溶接型）ヒータユニットを構成する。

【0003】図5に、ステンレスシースヒータ12を内蔵する従来の鋳込み型のヒータユニット11の概略構造を示す。ステンレスシースヒータ12は発熱体をステンレス鋼製保護パイプ内に通し、絶縁材にて両者間を電気的に絶縁したものである。このパイプ状のステンレスシースヒータ12を所定のパターンに曲げ加工し、アルミニウムベースに鋳込み、切削、表面研磨等の加工を施すことによりヒータユニット11が製作される。

【0004】また、図6に従来のボルト締結型ヒータユニット13の概略構造を示す。この構造では金属ベースが上下2分割されており、アルミニウム、ステンレス鋼等からなる下側ベース14に形成された溝14aに上記同様なシースヒータ12を設置し、上側ベース15を密着させ、両者を適所でボルト締結することにより一体化している。

【0005】更に、図7に従来の溶接型ヒータユニット16の概略構造を示す。この構造でも金属ベースが上下2分割されており、アルミニウム、ステンレス鋼等からなる下側ベース17に形成された溝17aに上記同様なステンレスシースヒータ12を設置し、上側ベース18を密着させ、両者をその縁部19のみで溶接することにより一体化している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記構造のうち、鋳込み型のヒータユニットは、ヒータユニットがアルミニウム鋳物と密着しているため、ヒータの熱伝導性は良好であるものの、金属ベースとしてアルミニウムを使用するため、その融点が低く（一般的には540℃程度）、500℃以上の環境化での使用は困難であるという問題がある。また、アルミニウムの鋳込み温度が700℃以上なのでシースヒータの保護パイプに使用できる金属が融点の高いステンレス鋼、インコネル材などに限定される。更に、この保護パイプに用いられる金属と、金属ベースとしてのアルミニウムとの熱膨張係数が異なることから、高温時にその熱応力によりヒータが変形して、繰り返しの使用により断線したり、場合によってはヒータユニット全体が変形するという問題がある。

【0007】一方、アルミニウムベースのボルト締結型ヒータユニットは、使用温度は鋳込み型ヒータユニット

と同程度であり、ベースによるシースヒータの拘束が、物理的なものであるため、室温と使用時の温度差によって生じる熱膨張差の影響が小さくなり、繰り返し使用時の断線が発生し難いという利点がある。

【0008】しかしながら、溝に隙間があり、この隙間が断熱層となってしまうと共に各部が物理的に接しているのみであることから、上下ベースとシースヒータまたはベース同士の密着性が低く、熱伝導性が悪く、場合によっては局部的に昇温してヒータを損傷するという不具合がある。これは、溶接型のヒータユニットにあっても同様である。更に溶接型のヒータユニットは溶接による歪みも大きく、形状維持の点でも問題がある。

【0009】本発明は、上記した従来技術の問題点を鑑みなされたものであり、加熱時に早期に昇温し、かつ全面に亘り熱を均一化でき、加えて金属ベース及びヒータの材料の選択自由度が高く、その材料によっては高温域での使用も可能であり、更に熱伝導性が良く、耐久性の高いヒータユニット及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記した目的は、金属からなる下側ベースと同じく金属からなる上側ベースとの間に画定した通路に線状のヒータを内蔵するヒータユニットであって、前記下側ベースと前記上側ベースとの間及び前記ヒータと前記各ベースとの間が、その対向面全面に亘りろう付け、はんだ付け及び拡散接合のいずれかにより接合されていることを特徴とするヒータユニット、及び前記各ベース間及び前記ヒータと前記各ベースとの間を、真空中または所定のガス雰囲気下で加圧することにより互いに接する部分の一方または両方を塑性変形させた状態でその対向面全面に亘りろう付け、はんだ付け及び拡散接合のいずれかにより接合することを特徴とするヒータユニットの製造方法を提供することにより達成される。特に、前記ヒータが、金属製パイプ内に発熱体を受容すると共に内部に絶縁体が充填されたものからなると良く、前記各ベースのいずれかまたは両方に画定された通路が前記ヒータよりも小さくなっており、前記各ベース間及び前記ヒータと前記各ベースとの間が、加圧により互いに接する部分の一方または両方が塑性変形した状態で接合されていると一層良い。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。図1は、本発明が適用された接合型ヒータユニット1の概略構造を示す。この構造では金属ベースが上下2分割されており、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、ステンレス鋼、ニッケル基合金、チタン及びチタン合金のいずれかからなる下側ベース2に形成された溝2aに後記するシースヒータ4を設置し、下側ベース2と同種又は異種材料からなる上側ベース3との間及びシー

スヒータ4と各ベース2、3との間がその全面に亘り（太線で示す接合部8）ろう付け、はんだ付けまたは拡散接合により接合され、一体化されている。

【0012】図2は、下側ベース2と上側ベース3との間に挟持されるシースヒータ4の拡大概略断面図を示す。発熱体となるニクロム線5をアルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、ステンレス鋼、インコネル、チタン及びチタン合金から選択される材料からなる保護パイプ6内に通し、ニクロム線5と保護パイプ6との間に、両者間を電氣的に絶縁するために、マグネシア粉末7が充填されている。尚、シースヒータ4の保護パイプ6を各ベース2、3と同種材の組み合わせとすれば、加熱・冷却時に於ける両者の熱膨張差による歪みがない。

【0013】次に、接合型ヒータユニット1の製造手順について説明する。図3に示すように、下側ベース2に予め形成されている略半円状の溝2aは、シースヒータ4を圧入してもその上端が下側ベース2の上側ベース3との接合面からやや突出する程度の大きさとなっており、また、接合前には上側ベース3には溝は形成されていない。

【0014】まず、ろう付け、はんだ付けの場合は、溝2aにシースヒータ4を圧入する前にろう、はんだを塗布し、下側ベース2の溝2aにシースヒータ4を圧入し、真空状態または例えば窒素等の雰囲気下で上側ベース3を矢印に示すように押圧して加圧し、上側ベース3を塑性変形させつつ拡散接合させる（図2）。これにより、下側ベース2と上側ベース3とシースヒータ4とがその全面で互いに密着するので、両ベース2、3間が単に物理的に密着するボルト締結型、外周部のみが溶接される溶接型に比較して熱伝達のロスが発生し難い。従って、少ないヒータ容量で、高温まで加熱することが可能となる。また、ヒータの電力密度を低下させることができ、ヒータの局部的な異常発熱を避けることができ、これによる断線を防止できる。

【0015】尚、実際にはシースヒータの形状を例えば図4に示すような略三角形断面のものとするなど、任意に変えて良い。また、ヒータの圧入と接合の加圧を同時に行っても良い。加えてベースの形状も円形、四角形等として良い。

【0016】

【発明の効果】以上の説明により明らかなように、本発明によるヒータユニット及びその製造方法によれば、金属からなる下側ベースと上側ベースとの間に画定した通路に線状のヒータを内蔵するヒータユニットの下側ベースと上側ベースとヒータとを、各ベースの一方又は両方を塑性変形させた状態でその全面に亘りろう付け、はんだ付け及び拡散接合のいずれかにより接合し、一体化することにより、両ベース間の熱伝導性が良くなり、局部的な昇温による局部歪及び残留応力が生じず、変形、ヒータの損傷も防止できる。また、金属ベースの材料の選

択自由度が高くなり、例えばステンレス鋼、チタン系材料を用いれば高温域での使用も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された接合型ヒータユニットの概略構造を示す断面図。

【図2】図1のヒータを拡大して示す図。

【図3】接合前のヒータと各ベースとの形状、大きさの関係及び製造手順を示す図。

【図4】本発明によるヒータユニットの変形例を示す図3と同様な図。

【図5】従来の鑄込み型ヒータユニットの概略構造を示す断面図。

【図6】従来の鑄込み型ヒータユニットの概略構造を示す断面図。

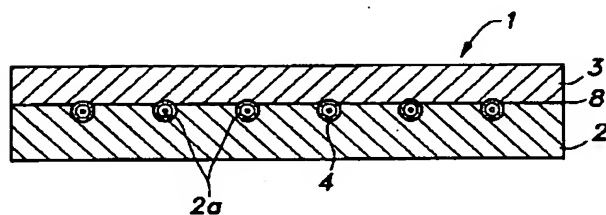
【図7】従来の溶接型ヒータユニットの概略構造を示す断面図。

【符号の説明】

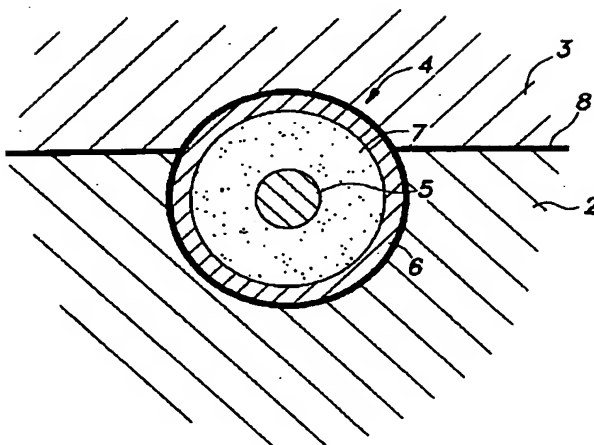
- 1 接合型ヒータユニット
- 2 下側ベース

- 2a 溝
- 3 上側ベース
- 4 シースヒータ
- 5 ニクロム線
- 6 保護パイプ
- 7 マグネシア粉末
- 8 接合部
- 11 鑄込み型ヒータユニット
- 12 ステンレスシースヒータ
- 13 ボルト締結型ヒータユニット
- 14 下側ベース
- 14a 溝
- 15 上側ベース
- 16 溶接型ヒータユニット
- 17 下側ベース
- 17a 溝
- 18 上側ベース
- 19 縁部

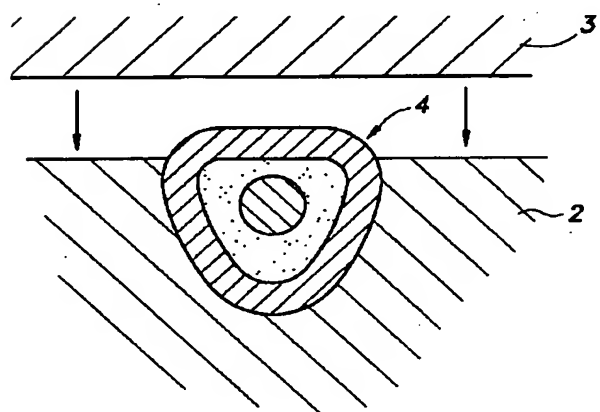
【図1】



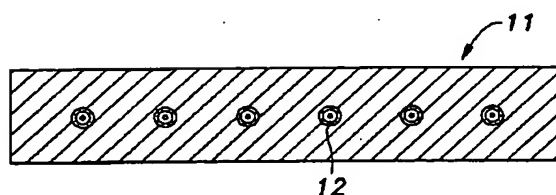
【図2】



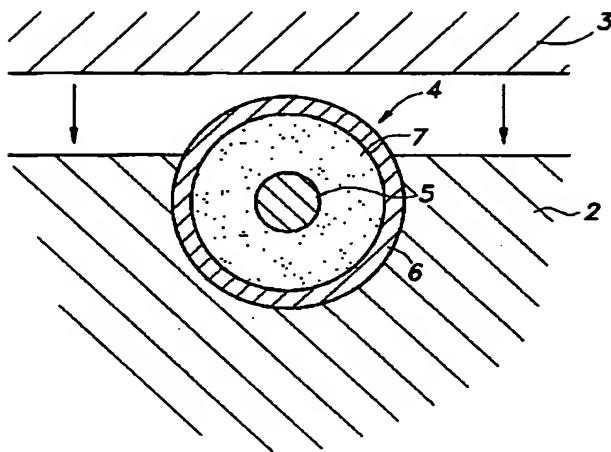
【図4】



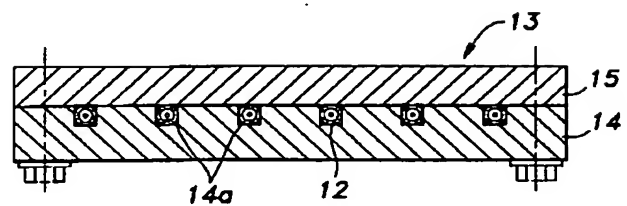
【図5】



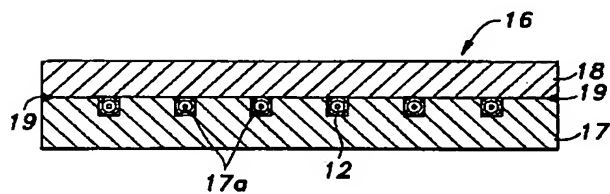
【図3】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 宮地 真也
神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
日本発条株式会社内

(72)発明者 石渡 秀典
神奈川県伊勢原市沼目2丁目1番49号 日
本発条株式会社内

Fターム(参考) 3K034 AA02 AA04 BA02 BA06 BB02
BC08 BC09 BC15 BC16 BC17
BC25 FA13 FA36 HA10 JA01
JA10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.